

Sobreviure MIGRANT O HIBERNANT?

L'ós andí i altres exemples d'adaptació al medi

Berta Miralles
Grau de Biologia Ambiental

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

OBJECTIU

Conèixer els fonaments fisiològics i adaptatius que són determinants per cadascuna de les estratègies, migració o hibernació, davant canvis extrems en la disponibilitat d'aliment, recolzant la teoria amb exemples, i veure quin és l'impacte humà sobre aquests fenòmens.

MIGRACIÓ

“Canvis d'hàbitat periòdicament recurrents i alternats que tendeixen a assegurar les condicions ambientals òptimes en tot moment”¹.

Els avantatges d'una fugida preventiva com trobar una abundant alimentació o la colonització d'un nou ambient, afavoriran la migració com a una adaptació².

S'experimenten canvis fisiològics en l'individu controlats pel sistema nerviós central, com la hiperfàgia i modificacions metabòliques, que afavoreixen l'acumulació i el consum de grassa (Fig 1) per tal d'anticipar-se al període d'esforç i al nou hàbitat³.

Durant l'exercici els àcids grassos exògens provinents dels adipòcits i del fetge entren en circulació i s'oxiden formant ATP.

Categories	Body mass (g)
Arriving adults (females = 8) (males = 10)	265.7 ± 45.9 (18)
Departing adults (females = 2) (males = 3)	370.4 ± 30.2 (5)
Sedentary juveniles (females = 1) (males = 9)	266.1 ± 22.5 (9)

Fig 1. Comparació de la massa corporal entre tres categories (juvenils sedentaris i adults pre i post migració) de *Limosa lapponica*⁴.



Limosa lapponica

La *Limosa lapponica* és l'au amb la migració continua més llarga coneguda (11.682 km, d'Alaska fins a Nova Zelanda) en cerca d'aliment⁵. Ens aquests vols de llarga distància utilitzen gran quantitat de grasses i proteïnes prèviament acumulades (Fig 1).

El consum del fruit de *Nectandra acutifolia* és un nou patró alimentari estacional que evidencia l'agregació d'individus d'ós andí, normalment solitaris, durant la fructificació. El rang de distribució de l'ós coincideix amb àrees poblades per l'ésser humà, i com a conseqüència, l'espècie s'ha d'enfrontar a la degradació, destrucció i fragmentació de l'hàbitat i a la caça⁶.



Tremarctos ornatus
Foto: Santiago Molina, 2012

HIBERNACIÓ

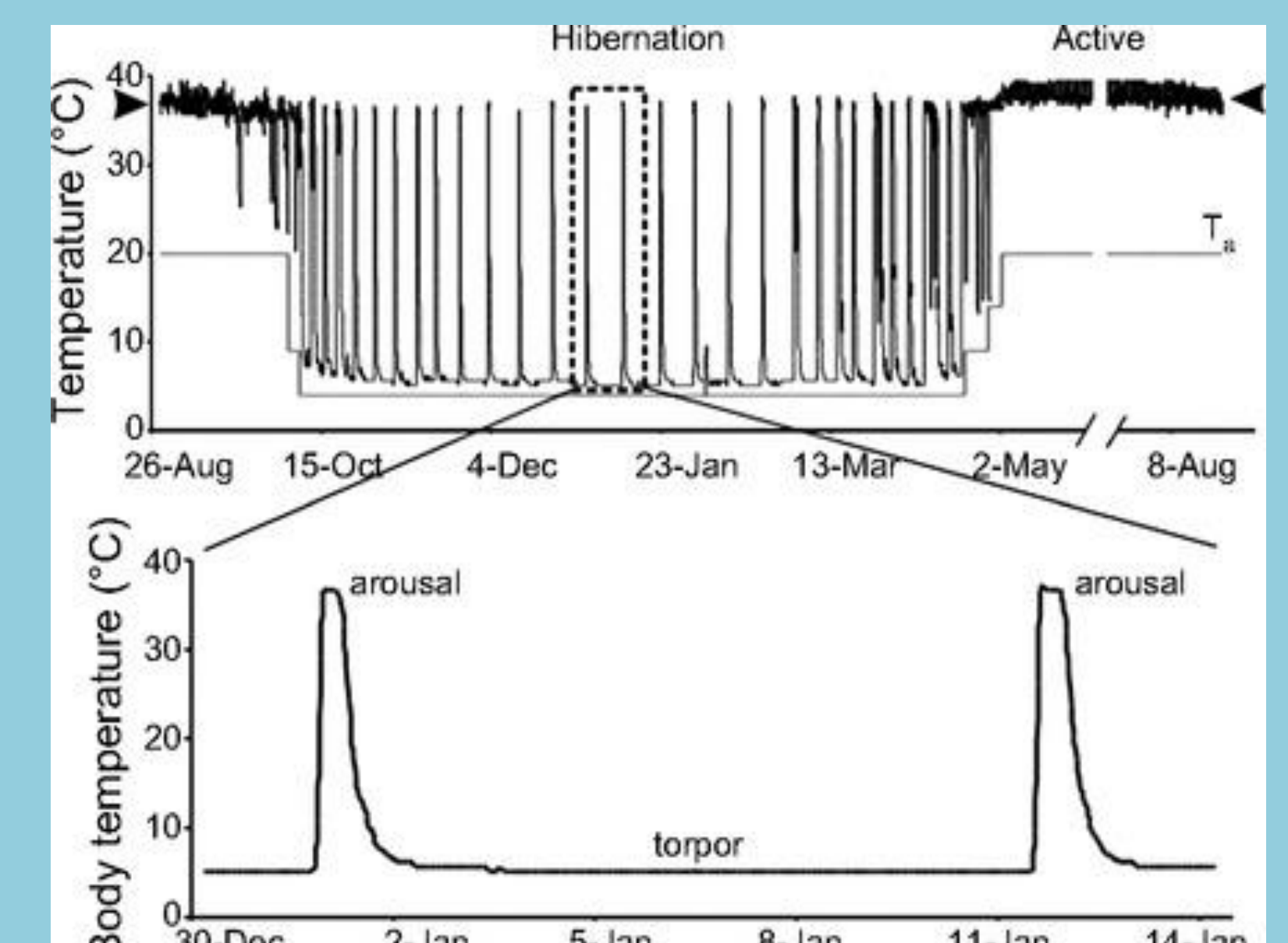
“Acció de passar l'hivern en un estat letàrgic o de dormició”⁷.

La transició cap a un estat de dormició inclou⁸ (Fig 2):

- Inhibició de la producció de calor termoregulator
- Inhibició metabòlica activa per sota de la taxa metabòlica corporal normal
- Increment de l'expressió de gens que donin suport al metabolisme de lípids, gluconeogènesis i citoprotecció, entre d'altres.

L'energia durant la hibernació s'aconsegueix mitjançant la gluconeogènesi hepàtica i renal derivada de l'aprofitament del glicerol alliberat per la hidròlisi dels triacilglicerols en el teixit adipós⁹.

Fig 2. Canvis en la temperatura corporal al llarg d'un any en esquiroles terrestres de laboratori. La línia negra indica la temperatura corporal i la línia gris (T_a) la temperatura ambiental¹⁰.



Amazilia versicolor
Foto: Berta Miralles, 2015

Algunes espècies de colibrí durant la nit experimenten un descens de la seva temperatura corporal i al matí torna als nivells normals, aconseguint l'estalvi d'energia metabòlica¹¹.



Ursus arctos

L'ós bru (*Ursus arctos*) hiberna d'entre 3 a 7 mesos a una temperatura corporal semblant a la normal (31-35°C). Les grasses subministren l'energia necessària durant la hibernació, i l'aigua metabòlica s'expulsa a través de la respiració¹².

IMPACTE HUMÀ

La destrucció de l'hàbitat, la creació d'obstacles, la sobreexplotació i el canvi climàtic són les principals amenaces antròpiques per a aquests processos¹³. El canvi climàtic està tenint greus efectes sobre les espècies migratòries, que reaccionen canviant la fenologia, alterant la migració i intentant adaptar-se a múltiples canvis¹⁴. Per exemple a l'Àsia central, el número d'individus de saiga (*Saiga tatarica*), un antílop migratori de les estepes seques i de la zona semidesèrtica, ha disminuït més d'un 95% en últimes dues dècades¹⁵. De la mateixa manera s'ha vist una reducció d'un 94% de la biomassa de salmó del Pacífic (*Oncorhynchus spp.*) que iniciava la seva migració cap a rius nord-americans des del segle XV fins a l'actualitat¹⁶.

CONCLUSIONS

Les dues estratègies són factibles en els ambients amb condicions climàtiques i disponibilitat d'aliment canviants. La migració només és possible per aquelles espècies amb alta capacitat de mobilització, mentre que la hibernació és un mecanisme evasiu per a conservar l'energia i incrementar la resistència durant èpoques desfavorables. En termes energètics aquestes estratègies només són possibles quan els seus costos siguin compensats pels beneficis. En els dos casos la utilització de diferents rutes metabòliques d'àcids grassos ajuda a aconseguir l'energia suficient per a sobreviure.

Degut a les interaccions directes amb el seu ambient, les espècies que duen a terme aquests processos són molt sensibles als canvis ambientals¹⁷. La història, l'experiència i el sentit comú suggereixen que aquests fenòmens ja no es podran tornar a veure un cop hagin estat destruïts.

REFERÈNCIES

¹Baker, R. (1993). *Viajes fantásticos: las maravillas de la migración animal*. Plaza & Janes; ² Ramenofsky, M., i Wingfield, J. C. (2007). Regulation of migration. *Bioscience*; ³ Jenni, L., i Jenni-Eiermann, S. (1998). Fuel supply and metabolic constraints in migrating birds. *Journal of Avian Biology*; ⁴ Ramenofsky, M., Piersma, T., i Jukema, J. (1995). Plasma corticosterone in bar-tailed godwits at a major stop-over site during spring migration. *Condor*; ⁵ Web, A. (2014). Bar-tailed Godwits; ⁶ Molina Proaño, S. (2012). Análisis preliminar de la dinámica poblacional y amenazas del oso andino (*Tremarctos ornatus*) al nor-occidente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)-Ecuador. (Tesis de maestría, Universidad de San Francisco de Quito, Ecuador); ⁷ Lyman, C. P., i Chatfield, P. O. (1956). Physiology of hibernation in mammals. *The Physiology of Induced Hypothermia*; ⁸ Heldmaier, G. (2011). Life on low flame in hibernation. *Science*; ⁹ Teien, Ø., Blake, J., Edgar, D. M., Grahm, D. A., Heller, H. C., & Barnes, B. M. (2011). Hibernation in black bears: independence of metabolic suppression from body temperature. *Science*; ¹⁰ Jani, A., Martin, S. L., Jain, S., Keys, D., i Edelstein, C. L. (2013). Renal adaptation during hibernation. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*; ¹¹ Pearson, O. P. (1960). Torpidity in birds. *Bull. Mus. Comp. Zool*; ¹² Nelson, R. A. (1973). Winter sleep in the black bear. A physiologic and metabolic marvel. In *Mayo Clinic Proceedings*; ¹³ Wilcove, D. S., i Wikelski, M. (2008). Going, going, gone: is animal migration disappearing. *PLoS biology*, 6(7), e188; ¹⁴ Moore, T. T. (2011). Climate change and animal migration. *Envtl. L.*; ¹⁵ Gresh, T., Lichatowich, J., i Schoonmaker, P. (2000). An estimation of historic and current levels of salmon production in the Northeast Pacific ecosystem: evidence of a nutrient deficit in the freshwater systems of the Pacific Northwest. *Fisheries*; ¹⁶ Berger, J., Young, J. K., i Berger, K. M. (2008). Protecting migration corridors: Challenges and optimism for Mongolian saiga. *PLoS biology*; ¹⁷ Harvell, D., Altizer, S., Cattadori, I. M., Harrington, L., i Weil, E. (2009). Climate change and wildlife diseases: when does the host matter the most? *Ecology*.